



中华人民共和国安全生产行业标准

AQ 4272—2025

代替 AQ 4272—2016

铝镁制品机械加工粉尘防爆安全规范

Safety specification for prevention of dust explosion from the mechanical
processing of aluminum and magnesium products

2025-10-15 发布

2026-11-01 实施

中华人民共和国应急管理部 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 一般要求	2
5 建(构)筑物结构与布局	2
6 电气安全及防止静电	3
7 机械加工工艺设备安全	3
7.1 基本要求	3
7.2 抛丸、喷砂设备	3
7.3 气力输送工艺	3
7.4 湿法加工工艺设备	3
8 除尘系统防爆安全	4
8.1 基本要求	4
8.2 除尘风管	4
8.3 干式除尘器	5
8.4 湿式除尘器和打磨抛光湿式除尘一体机	6
9 铝镁粉尘、铝镁粉尘泥浆及镁屑收集、处理与储存	7
9.1 收集	7
9.2 处理	7
9.3 储存	7
10 粉尘清理	8
11 证实方法	8
附录 A (资料性) 爆炸性粉尘环境危险区域划分应用	9
附录 B (规范性) 设备设施检修维护及动火作业管控	10
附录 C (资料性) 粉尘清理周期及范围	11

前 言

本文件的全部技术内容为强制性。

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件代替 AQ 4272—2016《铝镁制品机械加工粉尘防爆安全技术规范》，与 AQ 4272—2016 相比，除结构调整和编辑性改动外，主要技术变化如下：

- a) 更改了一般要求(见第4章,2016年版的第4章)；
- b) 删除了粉尘爆炸环境危险区域的要求(见2016年版的第5章)；
- c) 更改了建(构)筑物结构与布局的要求(见第5章,2016年版的第6章)；
- d) 删除了防火及消防设施的要求(见2016年版的第7章)；
- e) 更改了电气安全及防止静电的要求(见第6章,2016年版的第8章)；
- f) 更改了机械加工工艺设备安全的要求(见第7章,2016年版的第10章)；
- g) 更改了除尘系统防爆安全的要求(见第8章,2016年版的第9章)；
- h) 删除了作业安全的要求(见2016年版的第11章)；
- i) 增加了铝镁粉尘、铝镁粉尘泥浆及镁屑收集、处理与储存的要求(见第9章)；
- j) 更改了粉尘清理的要求(见第10章,2016年版的第12章)；
- k) 删除了安全管理的要求(见2016年版的第13章)；
- l) 增加了证实方法的要求(见第11章)。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中华人民共和国应急管理部提出,安全生产执法和工贸安全监督管理局业务管理、政策法规司统筹管理。

本文件由全国安全生产标准化技术委员会粉尘防爆分技术委员会(SAC/TC 288/SC 5)技术归口及咨询。

本文件起草单位:金方圆安全技术研究院(苏州)有限公司、中国安全生产科学研究院、中钢武汉安全环保研究院股份有限公司、浙江省应急管理科学研究院、中国铸造协会、上海应用技术大学、应用安全科学技术研究院(广州)股份有限公司、浙江泰达安全技术有限公司、浙江润和安全技术有限公司、浙江天为安全科技有限公司、湖州安成安全技术有限公司、辽宁方大工程设计有限公司、浙江泽安安全科技有限公司、东北大学、温州国宏技术服务有限公司、泰州市一鸣安全咨询服务有限公司、福清市翔飞安全技术咨询有限公司、丽水市方合应急管理局有限公司、洁霸安环科技(浙江)有限公司、广东新氧器净化科技有限公司、温州富华安全设备有限公司、深圳市润祥盈丰科技有限公司、嘉兴洁尘环保科技有限公司、温州鑫豪机械科技有限公司、广州同胜环保科技有限公司、玉环国富智能科技有限公司、浙江正燕机械有限公司、浙江万丰奥威汽轮股份有限公司、天津市昊安安全卫生评价监测有限公司、东莞市慧达环保科技有限公司、东莞市沁翔智能科技有限公司、中国卫星网络集团有限公司、中国星网共享服务有限公司。

本文件主要起草人:孟宪卫、时训先、汪圣华、于成龙、乐有邦、刘树生、张小良、王继业、吴晓煜、陈晨、郑恩文、胡益新、邵东卫、施晨、姚艳、黄鹤、李刚、牟杰、冯银均、胡晶晶、王志华、游传艳、彭琦凯、张季任、雷徐森、占国斌、林世权、刘建明、姜庆武、廖洪飞、徐建强、汪冬、张卫、颜杨海、郑六燕、王宇浩、梁晓明、李向前、苏明秋、周小飞、周思博、刘琛、胡维西、张倩倩、高一峰。

本文件及其所代替文件的历次版本发布情况为：

——2016年首次发布为 AQ 4272—2016；

——本次为第一次修订。

铝镁制品机械加工粉尘防爆安全规范

1 范围

本文件规定了铝镁制品机械加工粉尘防爆的一般要求、建(构)筑物结构与布局、电气安全及防止静电、机械加工工艺设备安全、除尘设备防爆安全,以及铝镁粉尘、泥浆和镁屑的收集、处理、储存和粉尘清理的要求,并描述了证实方法。

本文件适用于铝镁制品机械加工企业粉尘防爆的工程及工艺设计、生产运行、设备维护与管理。

本文件不适用于铝镁等金属粉生产企业的安全管理。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中,注日期的引用文件,仅该日期对应的版本适用于本文件;不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 2894 安全色和安全标志
GB/T 3836.1 爆炸性环境 第1部分:设备 通用要求
GB 3836.15 爆炸性环境 第15部分:电气装置设计、选型、安装规范
GB/T 3836.26 爆炸性环境 第26部分:静电危害 指南
GB/T 3836.35 爆炸性环境 第35部分:爆炸性粉尘环境场所分类
GB 12158 防止静电事故通用要求
GB 15577 粉尘防爆安全规程
GB/T 15604 粉尘防爆术语
GB 15605 粉尘爆炸泄压规范
GB 16297 大气污染物综合排放标准
GB 50016 建筑设计防火规范
GB 50058 爆炸危险环境电力装置设计规范
GB 50168 电气装置安装工程 电缆线路施工及验收标准
GB 50169 电气装置安装工程 接地装置施工及验收规范
GB 55036 消防设施通用规范
GB 55037 建筑防火通用规范
GBZ 2.1 工作场所有害因素职业接触限值 第1部分:化学有害因素

3 术语和定义

GB/T 15604 界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

铝镁制品 aluminum and magnesium products

用铝合金、镁合金或铝镁合金材料加工而成的产品。

3.2

铝镁制品机械加工 mechanical processing of aluminum and magnesium products

采用机械设备或工具对铝镁制品进行切割、切削、焊接、磨削、打磨、抛光、抛丸、喷砂,以及进行金属件表面电弧热喷涂金属粉的作业方式。

3.3

铝镁粉尘 aluminum and magnesium dusts

在大气中或气态氧化剂中依其自身重量可沉淀下来,但也可持续悬浮在空气中一段时间的铝合金微小颗粒、镁合金微小颗粒或者铝镁合金微小颗粒。

注:包括含有铝合金微小颗粒、镁合金微小颗粒或者铝镁合金微小颗粒的纤维或飞絮。

3.4

镁屑 magnesium scraps

镁金属件机械加工过程中产生的颗粒物或碎屑。

3.5

铝镁粉尘泥浆 aluminum and magnesium powder slurry

铝镁粉尘与水混合而成的泥浆。

4 一般要求

4.1 应辨识铝镁制品机械加工及其场所的粉尘释放源、点燃源等粉尘爆炸危险因素,确定可燃性粉尘爆炸危险特性、粉尘爆炸危险场所,评估粉尘爆炸风险,并制定防范和控制粉尘爆炸风险的措施以及铝镁制品加工作业的安全操作规程。

4.2 当出现物料、工艺、设备设施以及其他可能导致粉尘爆炸危险环境发生变化时,应重新进行危险因素辨识和风险评估。

4.3 应结合铝镁制品加工工艺产生的粉尘爆炸危险特性、释放源位置、释放数量及通风除尘、场所结构与布局等条件,根据 GB 50058 和 GB/T 3836.35 的要求确定爆炸性粉尘环境危险区域,应用示例参见附录 A。

4.4 应根据铝镁制品机械加工设备以及除尘设备的粉尘防爆风险管控要求,设置粉尘防爆安全装置及监测报警装置,其使用时应至少每半年进行一次维护及检查,确保装置持续有效。

4.5 检修维护铝镁制品机械加工设备以及除尘设备时,应制定安全管控措施。设备设施检修维护及动火作业管控应符合附录 B 的规定。

4.6 涉及粉尘爆炸危险的铝镁制品机械加工场所的出入口,铝镁制品机械加工设备、除尘设备和作业岗位以及铝镁粉尘、铝镁粉尘泥浆、镁屑的临时存放区、处理区和暂存场所应设置安全警示标志。

4.7 应制定粉尘爆炸事故应急救援预案、配备救援器材,并定期组织演练。

5 建(构)筑物结构与布局

5.1 存在粉尘爆炸危险的铝镁制品机械加工建(构)筑物的设置应符合 GB 15577 的相关要求。

5.2 铝镁制品机械加工建(构)筑物的梁、支架、墙体应具有便于清洁的表面结构。

5.3 粉尘爆炸危险性场所内不应设置员工宿舍、会议室、办公室、休息室等人员聚集场所。

5.4 铝镁粉尘临时存放区、处理区应靠外墙分别设置,并应与铝镁制品加工作业区域隔开。

5.5 储存铝镁粉尘、铝镁粉尘泥浆及镁屑的暂存场所应单独设置,其防火间距应符合 GB 50016、GB 55037 的相关要求。

6 电气安全及防止静电

6.1 爆炸性粉尘环境危险区域的电气防爆措施符合下列要求：

- a) 电气设备、控制装置电缆线路以及接地装置的设置和安装应符合 GB 50168、GB 50169 的相关要求；
- b) 电气设备、控制装置的防爆选型和安装应符合 GB/T 3836.1、GB 3836.15 的相关要求；
- c) 电气设备、控制装置的保护接地应符合 GB 50058 的相关要求，接地端子、接地导线及接地桩应设有标识，除尘系统的风管不应作为电气设备的接地导体。

6.2 电气设备、控制装置在新装、更换和定期维护后，应按照 GB 50169 的相关要求进行接地检查。

6.3 电气设备、控制装置、电气线路应无积尘。

6.4 应辨识静电放电引燃粉尘的必要条件及危险因素，并按照 GB/T 3836.26、GB 12158、GB 15577 要求采取防止静电事故的防护措施。

7 机械加工工艺设备安全

7.1 基本要求

7.1.1 铝镁机械加工的产尘设备、工艺应采取捕尘、除尘措施，不应出现粉尘外泄、飘散现象；铝镁制品的焊接、电弧热喷涂、抛丸喷砂工艺应独立设置除尘系统。

7.1.2 焊接、激光切割、金属件表面电弧热喷涂等存在火花、电弧、高温的铝镁制品机械加工工艺应与其他加工工艺隔离。

7.1.3 不同金属加工产生的粉尘若加剧粉尘爆炸危险，其机械加工设备不应共用。

7.1.4 使用打磨抛光房时，打磨抛光房内应保持负压，并选用难燃、防静电以及防锈蚀材料搭建。

7.1.5 设置粉尘防爆安全装置以及监测报警装置时，应与铝镁制品机械加工设备运行连锁启动，当监测报警装置发出声光报警信号或监测报警装置性能失效时，关联的设备应停止运行。

7.2 抛丸、喷砂设备

7.2.1 抛丸、喷砂或采用磨料作为加工介质的机械加工作业，应对混有金属粉尘且需要重复使用的钢丸、砂粒、磨料进行筛分处理。

7.2.2 抛丸、喷砂设备配套的斗式提升机符合下列要求：

- a) 机筒外壳、机头、机座和连接管道应密封，不应出现粉尘外泄；
- b) 应设置防打滑、防跑偏装置，以及防跑偏装置监测报警装置，当出现故障时应发出声光报警信号，查明报警原因并及时处置；
- c) 畚斗与畚斗带的连接应牢固。

7.3 气力输送工艺

7.3.1 含尘气流不应经过风机叶轮。

7.3.2 当铝镁粉尘最小着火能量小于等于 3 mJ 时，气力输送应采取气氛惰化措施，并应根据粉尘的极限氧浓度(LOC)设置氧浓度监测报警装置，当出现声光报警信号，应查明报警原因并及时处置。

7.4 湿法加工工艺设备

7.4.1 湿法加工工艺设备供水装置符合下列要求：

- a) 设备、工艺用水应标定供水流量设计值，并设置供水流量监测报警装置，当供水流量低于设计

值时应发出声光报警信号,查明报警原因并及时处置;

- b) 供水储水池(箱)应标定储水量最低液位设计值,并设置储水液位监测报警装置和自动补水装置,当储水量低于最低液位时应发出声光报警信号,查明报警原因并及时处置。

7.4.2 铝镁制品湿法加工设备的供水储水池(箱)不应密闭,应保持通风,防止氢气积聚。

7.4.3 铝镁制品湿法加工产生的粉尘、切削屑不应积留在湿法加工设备以及污水排水管、污水排水槽内,循环供水管道内应无铝镁粉尘泥浆。

8 除尘系统防爆安全

8.1 基本要求

8.1.1 应采用负压工艺除尘,并结合 4.1 的辨识评估情况,采用相适应的干式除尘或者湿式除尘工艺。

8.1.2 产生点捕集风速与除尘风管捕集粉尘的入口处或捕集粉尘入口区所处截面的风速,应满足粉尘不发生外溢的要求。

8.1.3 铝镁粉尘不应与不同类别的可燃性粉尘、可燃气体等易加剧爆炸危险的介质共用一套除尘系统,不同建(构)筑物、不同防火分区不应共用一套除尘系统,不同除尘系统的风管不应互联互通。

8.1.4 干式除尘系统应结合铝镁粉尘爆炸、粉尘燃烧和自燃特性,选择泄爆、隔爆、抑爆和惰化中的一种或者多种相适应的控爆措施,但不应单独采取隔爆措施。

8.1.5 干式除尘系统捕集的铝镁粉尘存在火花、粉尘燃烧危险特性时,应在进入干式除尘器前的管道采取火花探测和消除措施。

8.1.6 铝镁粉尘除尘器串联时,除尘器之间不应设置除尘风机。

8.1.7 采用湿式除尘工艺的引风机不应采用电动机直联型通风机。

8.1.8 用于湿式除尘工艺水质过滤的污水导流沟渠、污水沉淀水池(箱)、水质过滤池(箱)、循环用水储水池(箱)以及铝镁粉尘泥浆收集容器(箱)不应密闭,应保持通风,防止氢气积聚。

8.1.9 除尘系统引风机的启动应早于加工设备的启动,加工设备停机时除尘系统引风机应延时停机;当产生点燃源的加工设备停机时,除尘系统引风机应延时 10 min 停机。

8.1.10 用于粉尘防爆安全的监控、报警、防控等装置应与除尘系统运行联锁启动,不应关闭、破坏;当粉尘防爆安全装置性能失效或者监测报警装置发出声光报警信号时,除尘系统应停止运行;监测和报警应有趋势记录,不应篡改、隐瞒、销毁其相关数据、信息。

8.2 除尘风管

8.2.1 不应采用巷道式构筑物作为除尘风道。

8.2.2 与除尘器连接的主风管应采用防锈处理的钢质金属管道,且符合下列要求:

- a) 应采用圆形截面设计,设计强度大于除尘器的设计强度;
- b) 风量按照管道内粉尘爆炸浓度低于爆炸下限值的 25% 设计,设计风速应满足管道内不出现粉尘堆积的要求且应大于 23 m/s;
- c) 易聚积粉尘的部位(如弯管连接段)应开设清灰口,清灰口非清理状态时应封闭,其强度应大于管道的设计强度。

8.2.3 与主风管连接的吸尘支风管应采用难燃、防静电以及不易锈蚀的材料制作,且符合下列要求:

- a) 吸尘支风管长度应不大于 15 m;
- b) 管道内设计风速应满足不出现粉尘堆积的要求。

8.2.4 布置在厂房建(构)筑物外的除尘风管应采取防水雾、防雨水渗入的措施。

8.2.5 除尘风管应按照 GB 2894 的相关要求设置安全标识、识别色或识别符号。

8.3 干式除尘器

8.3.1 基本要求

8.3.1.1 除尘系统应采用外滤式除尘器或旋风除尘器与外滤式除尘器组合的除尘系统,不应采用静电除尘器和重力沉降室。

8.3.1.2 除尘器箱体以及除尘器卸灰收集粉尘的容器要求如下:

- a) 除尘器箱体应采用钢质金属材料及焊接结构,并采取防锈措施;
- b) 除尘器箱体设计强度应大于最大受控爆炸压力;
- c) 除尘器箱体应开设清灰口,清灰口非清理状态时应封闭,其设计强度应大于除尘器箱体的设计强度;
- d) 除尘器卸灰收集粉尘的容器应采用防止粉尘外泄的透气结构设计,采用难燃、防静电的材料制作,采用钢质金属材料时应采取防锈措施。

8.3.1.3 外滤式除尘器过滤装置应采用难燃、防静电的滤材制作,过滤装置的清灰不应采用机械振打方式,应采用高压气体脉冲喷吹方式,并符合下列要求:

- a) 清灰气源应采用经净化后的脱水、脱油气体,不应选用二氧化碳气体;
- b) 清灰装置应与除尘系统引风机联锁启动;
- c) 清灰喷吹气压应设置监测报警装置,当出现喷吹气压低于设计值时,监测报警装置应发出声光报警信号,查明报警原因并及时处置。

8.3.1.4 外滤式除尘器应设置进出口风压差监测报警装置,并符合下列要求:

- a) 进出口风压差监测报警值的设置以除尘器在新安装时、维护保养后或过滤装置更换后,除尘系统开机运行 8 h 内风压差监测记录数值的最大压差值作为压差报警基准值;
- b) 除尘系统正常运行时,监测的风压差与基准值变化超出 $\pm 20\%$,监测报警装置应发出声光报警信号,查明报警原因并及时处置。

8.3.1.5 除尘器应设置锁气卸灰装置,并符合下列要求:

- a) 应与除尘系统引风机联锁启动,引风机停机时应延时停机,确保除尘器内无粉尘堆积;
- b) 运行时长、频次应使除尘器内无粉尘堆积;
- c) 应设置锁气卸灰装置运行监测报警装置,当出现运行异常故障停机状况时,监测报警装置发出声光报警信号,除尘系统引风机应联锁停机,查明报警原因并及时处置。

8.3.1.6 除尘器引风机的风机叶轮外壳处或者与风机连接的风管处应开设清灰口,非清理状态时清灰口应封闭。

8.3.1.7 布置在建(构)筑物内的除尘器,当班收集尘量应不大于 2 kg,收集的粉尘应在当班作业结束时立即清理。

8.3.1.8 布置在厂房建(构)筑物外部的除尘器,应采取防水雾、防雨水渗入的措施。

8.3.2 泄爆装置

8.3.2.1 泄压保护措施的选择、设计和泄爆装置选型应符合 GB 15605 的相关要求。

8.3.2.2 泄爆装置泄爆后,应及时切断除尘器电源,若除尘器箱体内存在粉尘持续燃烧时,应及时进行灭火处置。

8.3.3 隔爆装置

8.3.3.1 应根据铝镁粉尘爆炸特性参数进行粉尘隔爆措施设计。

8.3.3.2 镁粉尘应采用化学隔离方式的隔爆措施。

8.3.3.3 隔爆装置的安装使用应符合 GB 15577 的相关要求。

8.3.3.4 连接隔爆装置的管道设计强度应大于隔爆装置本体的设计强度。

8.3.4 抑爆装置

8.3.4.1 应根据铝镁粉尘爆炸特性参数、除尘系统运行工况,设计抑爆装置的启动方式和抑爆剂类型与供应量,不应选用二氧化碳或其他与铝镁粉尘具有反应特性的气体作为抑爆剂。

8.3.4.2 抑爆装置启动时,除尘系统引风机应联锁停机,并发出声光报警信号。

8.3.4.3 抑爆装置应设有持续供电的电源,除尘系统停机状态时抑爆装置不应关闭。

8.3.4.4 应实时监测和记录抑爆剂储量、抑爆装置运行工况,当抑爆剂低于设计值或抑爆装置故障时,应发出声光报警信号,查明报警原因并及时处置。

8.3.5 惰化装置

8.3.5.1 应根据铝镁粉尘爆炸特性参数、除尘系统运行工况,确定充入除尘风管及除尘器的惰性气体或粉体惰化介质种类和供应量(铝镁粉尘不应选用二氧化碳气体或者其他与铝镁粉尘具有加剧反应特性的气体作为惰性气体)。

8.3.5.2 采用惰性气体惰化时,除尘器箱体的净气室应设置氧含量监测报警装置,当氧含量大于点燃粉尘的极限氧浓度时,发出声光报警信号,除尘系统引风机应联锁停机,查明报警原因并及时处置。

8.3.5.3 采用惰性粉体惰化时,应实时监测充入除尘风管及除尘器的惰性粉体供应量,当低于设计值时发出声光报警信号,除尘系统引风机应联锁停机,查明报警原因并及时处置。

8.4 湿式除尘器和打磨抛光湿式除尘一体机

8.4.1 湿式除尘器和打磨抛光湿式除尘一体机排风管的排放要求如下:

- a) 向厂房建(构)筑物内排气,排气的含尘量不应超出 GBZ 2.1 规定的职业接触限值;
- b) 向厂房建(构)筑物外排气,排气的含尘量不应超出 GB 16297 规定的排放限值。

8.4.2 湿式除尘器和打磨抛光湿式除尘一体机箱体及排风管要求如下:

- a) 箱体及排风管应采用钢质金属材料以及采取防锈措施;
- b) 箱体内根据除尘工艺设计的导流板、过滤网以及装设在排风管的除雾器,应采用不易锈蚀的材料制作;
- c) 箱体内部以及排风管装设的除雾器不应积留铝镁粉尘及其泥浆,除尘系统停机时,除尘器箱体内部混有铝镁粉尘的污水应全部排出;
- d) 箱体以及装设除雾器的排风管应开设铝镁粉尘及其泥浆清理口,非清理状态时清理口应封闭;
- e) 箱体应设置氢气排气装置,当引风机停机时应打开排气装置的排气口;
- f) 引风机叶轮处不应积留铝镁粉尘及其泥浆。

8.4.3 除尘用水的供水装置要求如下:

- a) 供水装置水泵的流量设计应能满足 8.4.1 的要求,并设置供水流量监测报警装置,当供水流量低于设计值时应发出声光报警信号,引风机应联锁停机,查明报警原因并及时处置;
- b) 除尘循环用水储水池(箱)应标定最低液位,并设置液位监测报警和自动补水装置,当储水低于最低液位时应自动补水和发出声光报警信号,查明报警原因并及时处置;
- c) 湿式除尘循环用水管道不应堵塞,不应积留铝镁粉尘及其泥浆;
- d) 循环使用除尘用水应进行过滤,储水池(箱)内应无沉积泥浆;
- e) 除尘用水供水装置和供水管道应采取防冰冻措施。

8.4.4 湿式除尘器和打磨抛光湿式除尘一体机的启动及停机要求如下:

- a) 应待除尘供水装置水泵启动及供水正常后,再启动引风机;
 - b) 引风机停机时,除尘供水装置水泵应至少延时 5 min,打磨抛光湿式除尘一体机应至少延时 2 min。
- 8.4.5 湿式除尘器和打磨抛光湿式除尘一体机的布置要求如下:
- a) 不应布置在非框架结构建(构)筑物的二层及以上的楼层,当布置在框架结构建(构)筑物内时,湿式除尘器或者打磨抛光湿式除尘一体机整体总重量不应超过所在楼层的承重限值;
 - b) 同一区域布置 2 套及以上时,湿式除尘器间距应大于 3 m;打磨抛光湿式除尘一体机的间距应大于 0.8 m。
- 8.4.6 湿式除尘器下游设置干式除尘器时,通向干式除尘器的风管上应设置清理积尘的清灰口,干式除尘器应设置温度监测报警装置,当出现异常升温时,监测报警装置应发出声光报警信号,除尘引风机应联锁停机,查明报警原因并及时处置。

9 铝镁粉尘、铝镁粉尘泥浆及镁屑收集、处理与储存

9.1 收集

- 9.1.1 当班作业结束后,铝镁制品加工产生的铝镁粉尘、铝镁粉尘泥浆及镁屑,应进行清理并及时收集。
- 9.1.2 干式收集的镁粉尘应按照 9.2.1 的要求处理后再收集。
- 9.1.3 铝镁粉尘、铝镁粉尘泥浆及镁屑应置于收集容器或者袋中,并分类标识。
- 9.1.4 采用容器收集的,容器应采用不锈钢或者不易产生铁锈的其他难燃材料制作。

9.2 处理

- 9.2.1 含水镁合金粉尘应采用清洁水浸泡方式处理,处理水量应保证粉尘浸没在水面以下;湿式收集的铝镁粉尘和铝镁粉尘泥浆应采用清洁水浸泡或采用机械压块方式处理;干式收集的镁粉尘应采用惰化方式处理。
- 9.2.2 含水镁屑沥水处理应置于不锈钢或不易产生铁锈的其他难燃材料制作的托盘或容器中;混合有酸性水质或混合有产生化学反应的氧化物、过氧化物的镁屑应使用清洁水清洗后,再进行沥水处理,沥水后的含水镁屑应采用机械压块方式处理。
- 9.2.3 集中处理含铝镁粉尘和镁屑污水的沉淀水池(箱)、水质过滤池(箱)、循环用水储水池(箱)的周围应设置防护围栏。

9.3 储存

- 9.3.1 铝镁粉尘、铝镁粉尘泥浆及镁屑不应与禁忌危险物品混存;干式收集的铝粉尘应防水、防潮。
- 9.3.2 按照 9.1、9.2 的要求收集、分类及处理后铝镁粉尘、铝镁粉尘泥浆及镁屑应隔开存放。
- 9.3.3 铝镁粉尘、铝镁粉尘泥浆及镁屑的收集容器、收集袋不应靠墙摆放和堆垛码放,应保持与墙的距离不小于 0.5 m,主通道的宽度不小于 2 m。
- 9.3.4 临时存放区应按照下列要求进行管控:
 - a) 干式收集的铝粉尘及镁屑进行防水、防潮湿的防护后,临时存放期不超过 24 h;
 - b) 干式收集的镁粉尘及湿式收集的铝镁粉尘及其泥浆按照 9.2.1 的要求处理后,临时存放期不超过 48 h;
 - c) 至少每天对铝镁粉尘和镁屑的发热、自燃情况进行一次检查。
- 9.3.5 暂存场所应按照下列要求进行管控:
 - a) 铝镁粉尘、铝镁粉尘泥浆及镁屑的收集容器、收集袋的摆放满足 9.3.3 的要求;
 - b) 大量清洁水浸泡处理的镁合金粉尘和铝镁粉尘,暂存期内保持粉尘浸没在水面以下;

c) 至少每周对粉尘的发热、自燃情况进行一次检查,发现异常及时处置。

9.3.6 铝镁粉尘、铝镁粉尘泥浆及镁屑的收集、处理和储存应有管控标识和管控记录。

10 粉尘清理

10.1 应按照 GB 15577 的相关要求制定并落实铝镁制品机械加工场所粉尘清理制度,明确清理范围、清理周期、清理方式和责任人员,并在铝镁制品机械加工场所张贴,便于查看。粉尘清理周期及范围见附录 C。

10.2 应按照粉尘清理制度规定的要求清理铝镁粉尘、铝镁粉尘泥浆及镁屑,并如实记录。

10.3 清理作业时,应采用不产生扬尘的清扫方式和不产生火花的清扫工具。

11 证实方法

11.1 通过查阅粉尘爆炸辨识评估档案记录、管理制度文件、安全操作规程、检测报告、维修检查记录、应急预案和应急器材清单等资料,现场查看安全装置运行、安全警示标志设置情况的方式,对第 4 章一般要求进行验证。

11.2 通过查阅设计文件和现场查看平面布局的方式,对第 5 章建(构)筑物布局与结构进行验证。

11.3 通过查阅电气线路设计文件、电气设备证明文件、检测记录等资料,现场查看电气接地情况的方式,对第 6 章电气安全及防止静电进行验证。

11.4 通过查阅工艺设备的说明书、操作规程、设备运行记录、报警记录以及维护保养记录等资料,现场查看设备布置、安全装置设置以及联锁功能测试情况的方式,对第 7 章机械加工工艺设备安全进行验证。

11.5 通过查阅除尘系统的设计文件、安装与调试记录、使用说明书、监测报警记录、维护保养记录等资料,现场查看除尘系统的布置、防爆安全装置的设置与运行情况的方式,对第 8 章除尘系统防爆安全进行验证。

11.6 通过查阅储存场所的检查记录,现场查看铝镁粉尘的处理、储存和堆放情况的方式,对第 9 章铝镁粉尘、铝镁粉尘泥浆及镁屑收集、处理与储存进行验证。

11.7 通过查阅粉尘清扫制度和清扫记录,现场查看作业场所的粉尘积尘情况的方式,对第 10 章粉尘清理进行验证。

附 录 A

(资料性)

爆炸性粉尘环境危险区域划分应用

A.1 概述

爆炸性粉尘环境危险区域根据粉尘释放源级别、爆炸性粉尘环境出现的频度和持续时间确定。同时结合铝镁制品机械加工的工艺区域布置、工艺设备和除尘系统运行情况以及作业组织等进行评估划分,以下是爆炸性粉尘环境危险区域划分应用的示例。

A.2 粉尘爆炸危险区域的划分

A.2.1 下列区域划分为 20 区:

- 干式除尘风管及除尘器的内部;
- 粉料气力输送管道内部;
- 在相对封闭的围包体内进行磨削、打磨、抛光加工,未采取有效除尘措施的区域;
- 抛丸、喷砂设备的内部腔室;
- 斗式提升机机筒内部。

A.2.2 下列区域划分为 21 区:

- 在相对封闭的围包体内进行磨削、打磨、抛光加工作业,除尘措施未达到设计要求的区域;
- 抛丸、喷砂设备的抛丸、喷砂腔室,电弧热熔喷涂设备的电弧热熔喷涂腔室,自动焊接设备的焊接腔室以及斗式提升机的机筒向外部环境释放粉尘,出现粉尘云的区域;
- 粉料输送管道、除尘风管未密封连接或破损,向外部环境释放粉尘,出现粉尘云的区域;
- 铝镁制品机械加工产生一级粉尘释放源,未采取有效除尘措施,出现粉尘云扩散的区域;
- 如果粉尘的扩散受到实体结构(如墙壁等)的限制,它们的表面可作为该区域的边界。

A.2.3 下列区域划分为 22 区:

- 铝镁制品机械加工产生二级粉尘释放源,未采取除尘措施,出现粉尘云扩散的区域;
- 粉尘产生点处粉尘捕集风速不符合 8.1.2 的要求,向外部环境释放粉尘,出现粉尘云的区域;
- 如果粉尘的扩散受到实体结构(如墙壁等)的限制,它们的表面可作为该区域的边界。

A.3 非爆炸性粉尘环境危险区域的划分

铝镁制品机械加工正常运行时,符合下列条件之一的相关区域划分为非爆炸性粉尘环境危险区:

- 铝镁制品机械加工采用湿法加工、粉尘含量未超出 GBZ 2.1 规定的职业接触限值的作业区域;
- 采用符合 8.1、8.4 要求的湿式除尘方式,且除尘污水导流至厂房建(构)筑物外处理的手持工件或者使用手持动力工具、机械手打磨抛光的作业区域;
- 环境空气相对湿度大于 85%,按照独立工艺单元,采用符合 8.1、8.4 要求的湿式除尘方式,且除尘污水导流至厂房建(构)筑物外处理的手持动力工具打磨抛光房或相对封闭的作业空间;
- 按照独立工艺单元布置的符合 8.1、8.4 要求的湿式除尘器或打磨抛光湿式除尘一体机,无粉尘向外泄漏且除尘污水导流至厂房建(构)筑物外处理的区域;
- 按照独立工艺单元布置的符合 8.1、8.2、8.3 要求的干式除尘器且无粉尘向外泄漏,以及按照要求设置惰化装置的区域。

附 录 B

(规范性)

设备设施检修维护及动火作业管控

B.1 设备设施检修维护

B.1.1 应制定并落实铝镁制品机械加工设备以及除尘设备检修维护计划,建立检修维护档案。

B.1.2 应辨识检修维护作业涉及引发粉尘爆炸的危险因素,制定并落实管控措施。

B.2 动火作业管控措施

B.2.1 铝镁制品机械加工场所动火作业应遵守下列规定:

- a) 明确动火作业区域的管控范围;
- b) 动火作业前,动火作业区域的粉尘全部清理;
- c) 存在粉尘爆炸火焰向相关设备、工艺单元传导风险的,动火作业前采取措施分隔并做标识;
- d) 动火作业区域设有安全警示标志;
- e) 配备符合 GB 55036 要求的消防设施及灭火器材。

B.2.2 动火作业时应采取下列管控措施:

- a) 不交叉作业;
- b) 动火作业人员采取防范粉尘爆炸的安全防护措施;
- c) 负责动火作业安全监护的监护人旁站,监督动火作业防范粉尘爆炸安全措施的实施,以及安全作业;
- d) 若出现火情,立即启动应急响应,撤离疏散铝镁制品机械加工场所的全部作业人员至安全场所。

B.2.3 动火作业结束应采取下列管控措施:

- a) 对动火作业区域进行全面清洁(包括积水的清理);
- b) 动火作业区域清理后,对作业区域涉及的工作场所、设备、管道、除尘系统等进行检查,确保无残留火种。

附 录 C
(资料性)
粉尘清理周期及范围

C.1 当班生产结束时需清理的范围包括但不限于以下区域：

- a) 铝镁制品机械加工的区城、作业工位,储存铝镁粉尘、铝镁粉尘泥浆及镁屑的临时存放区,处理区以及作业区内的污水排水渠;
- b) 机械加工工艺设备积留的铝镁粉尘、铝镁粉尘泥浆及镁屑;
- c) 除尘用的吸尘罩、吸尘柜;
- d) 干式除尘器卸灰收集粉尘的容器(桶);
- e) 湿式除尘器污水沉淀水池(箱)、水质过滤池(箱)、循环用水储水池(箱),以及铝镁粉尘和铝镁粉尘泥浆收集容器(箱);
- f) 打磨抛光湿式除尘一体机除尘箱内的导流板、除尘过滤网、过滤器、水质过滤箱,以及铝镁粉尘和铝镁粉尘泥浆收集容器(箱)。

C.2 每周需清理的范围包括但不限于以下区域：

- a) 粉尘防爆安全装置及监测报警装置;
- b) 电气设备、供配电柜(箱)、电气开关、电气插座、电机和照明灯;
- c) 除尘系统的引风机叶轮,以及排风管装设的除雾器;
- d) 消防设施及灭火器材表面。

C.3 每月需清理的范围包括但不限于以下区域：

- a) 电气电缆线路;
- b) 斗式提升机,以及粉料输送管道;
- c) 除尘系统的主风管、支风管、排风管、除尘器;
- d) 作业区的通风排风管道、排风机、空气过滤器;
- e) 作业区建(构)筑物楼板、梁柱、墙面、门窗、沟槽。